

中華民國專利公報 [19] [12]

[11]公告編號：404045

[44]中華民國 89年 (2000) 09月01日

發明

全 8 頁

[51] Int.Cl. ⁰⁶: H01L27/01

[54]名 稱：半導體裝置之製造方法

[21]申請案號：084101463

[22]申請日期：中華民國 84年 (1995) 02月17日

[72]發明人：

大谷久 日本
宮永昭治 日本
竹山順一 日本

[71]申請人：

半導體能源研究所股份有限 日本
公司

[74]代理人：洪澄文 先生

[57]申請專利範圍：

1. 一種製造具有一結晶半導體層之半導體元件的方法，該方法包括下列步驟：
形成一非單晶半導體層，其包含有矽；
藉由提供一第一能量而在該半導體層中形成不連續的矽結晶；以及
藉由提供該半導體層一第二能量，成長該不連續的矽結晶；
其中該第一能量和第二能量為不同形式的能量。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該非單晶半導體層是非結晶層。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該半導體層係形成在一絕緣層表面上。
4. 一種製造具有一結晶半導體層之半導體元件的方法，該方法包括下列步驟：
在一絕緣層表面上形成一非單晶半導體層，其包含有矽；

- 提供該半導體層一催化劑，其能夠促使該半導體層結晶化；
藉由提供能量而在具有該催化劑的該半導體層內形成不連續的矽結晶；以及
以光源照射該半導體層而成長該矽結晶。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該光源是由一雷射所發射的。
10. 6. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該光源是由一燈泡所發射的。
7. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該非單晶半導體層是一非結晶層。
8. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該催化劑包括一金屬或其矽化物，該金屬選自於鎳、鈹、鉑、銅、銀、金、銻、錫、鉛、銻所構之群體。
15. 9. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該催化劑是施於該半導體層的上表

- 面。
10. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該催化劑係施於該半導體層的下表面。
11. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該催化劑係施於該半導體層且濃度是 1×10^{16} - 1×10^{19} atoms/cm³。
12. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該催化劑化包括至少一選自於 VIII 族元素、IIb 族元素、IV 族元素、和 Vb 族元素者。
13. 如申請專利範圍第 1 或 4 項所述的方法，其中該不連續的矽結晶佔有的區域與該矽膜整個區域的比例是介於 0.01 至 20%。
14. 一種製造半導體元件的方法，包括下列步驟：
 在一絕緣層表面上由電漿 CVD 形成一非晶矽膜；
 設置一包括一金屬的催化劑材料與該非晶矽膜接觸，以促使該矽膜結晶化；
 加熱該非晶矽膜，用以使該非晶矽膜部份結晶化；
 在加熱該非晶矽膜後對該矽膜以光源照射，所以殘留在該矽膜中的非晶成份被結晶化。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該金屬選自於鎳、鈮和鉑所構之群體。
16. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該金屬選自於銅、銀和金所構之群體。
17. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該金屬為鈦。
18. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該金屬為錫或鉛。
19. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該金屬為砷或銻。
20. 一種製造半導體元件的方法，包括下列步驟：

- 在一基底上形成一包括矽的非單晶半導體層；
 藉由供應一第一能量在該半導體層的一部份中形成不連續的矽結晶；以及
 藉由供應一第二能量成長該不連續的矽結晶，所以該半導體層的部份被結晶化。
5. 其中該半導體層的部份包括一該半導體層的活性區域，以及
10. 其中該第一能量和第二能量為不同形式的能量。
21. 如申請專利範圍第 20 項所述的方法，其中該活性區域為一通道區域。
22. 一種製造半導體元件的方法，包括下列步驟：
 在一基底上形成一包括矽的非單晶半導體層；
 藉由供應一第一能量在該半導體層的一上部份中形成不連續的矽結晶；以及
 藉由供應一第二能量進行該半導體層的結晶化，
 其中該半導體層的結晶化只從該不連續的矽結晶經由該半導體層進行，以及
 其中該第一能量和第二能量為不同形式的能量。
25. 23. 一種製造半導體元件的方法，包括下列步驟：
 在一基底上直接形成一包括矽的非單晶半導體層；
 藉由供應一第一能量在該半導體層中形成不連續的矽結晶；以及
 藉由供應一第二能量進行該半導體層的結晶化，
 其中該半導體層的結晶化只從該不連續的矽結晶經由該半導體層進行，以及
 其中該第一能量和第二能量為不同形式的能量。
35. 24. 一種製造半導體元件的方法，包括下列步驟：在一石英基底上經由 LPCVD 直接形成一非單晶半導體層；
- 40.

供應一包含催化劑的材料與該半導體層接觸，該催化劑能夠促使該半導體層的結晶化；

藉由供應一第一能量在該半導體層中形成不連續的矽結晶；以及

藉由供應一第二能量成長該不連續的矽結晶以使該半導體層結晶化，

其中該第一能量和第二能量為不同形式的能量。

25. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中在該結晶化後的半導體層中的催化劑濃度在 1×10^{19} atoms/cm³ 以下。

26. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中在該結晶化後的半導體層中的催化劑濃度在 1×10^{19} atoms/cm³ 以下。

27. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該光源是由一雷射所發射的。

28. 如申請專利範圍第 14 項所述的方法，其中該光源是由一燈泡所發射的。

29. 如申請專利範圍第 1、20、22、23 或 24 項所述的方法，其中該第一能量藉由加熱供應。

30. 如申請專利範圍第 1、20、22、23 或 24 項所述的方法，其中該第二能量藉由一雷射供應。

31. 如申請專利範圍第 1、20、22、23 或 24 項所述的方法，其中該第二能量藉由一燈泡供應。

32. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該第二能量藉由加熱供應。

33. 如申請專利範圍第 32 項所述的方法，其中該光源為一雷射光。

34. 如申請專利範圍第 32 項所述的方法，其中該加熱由一燈泡所供應。

35. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該半導體層在由光源照射中被加熱。

36. 如申請專利範圍第 14、20、22、23 或 24 項所述的方法，其中該第一能量藉由一單一能量源供應。

37. 如申請專利範圍第 14、20、22、23 或

24 項所述的方法，其中該第二能量藉由一單一能量源供應。

38. 一種製造半導體元件的方法，該方法包括下列步驟：

5. 形成一包含有矽的非單晶半導體層於一絕緣層表面；

藉由加熱方式在該半導體層中形成不連續的矽結晶；以及

藉由光源照射方式成長該不連續的矽結晶。

10. 39. 一種製造半導體元件的方法，該方法包括下列步驟：

形成一包含有矽的非單晶半導體層於一絕緣層表面；

15. 藉由加熱方式在部分的該半導體層中形成不連續的矽結晶；以及

藉由光源照射方式成長該不連續的矽結晶，使得部分的該半導體層被結晶化，

其中部分的該半導體層包括該半導體元件之一主動區域。

20. 40. 一種製造半導體元件的方法，該方法包括下列步驟：

形成一包含有矽的非單晶半導體層於一絕緣層表面；

25. 藉由加熱方式在上方部分的該半導體層中形成不連續的矽結晶；以及

藉由光源照射方式進行該半導體層的結晶，使得部分的該半導體層被結晶化，

其中該半導體層的結晶僅從該不連續的矽結晶轉變為該半導體層。

30. 41. 如申請專利範圍第 38 項所述的方法，其中該光源係一雷射。

42. 如申請專利範圍第 38 項所述的方法，其中該光源係藉由一燈泡供應。

35. 43. 如申請專利範圍第 38 項所述的方法，其中該半導體元件係一薄膜積體電路。

44. 如申請專利範圍第 38 項所述的方法，其中該半導體層包括一催化劑元素，該元素能夠在濃度不高於 3×10^{18} atoms/cm² 的情況下，促進該半導體

40. ¹⁸atoms/cm² 的情況下，促進該半導體

層的結晶。

- 45.如申請專利範圍第 39 項所述的方法，其中該光源係一雷射。
- 46.如申請專利範圍第 39 項所述的方法，其中該光源係藉由一燈泡供應。
- 47.如申請專利範圍第 39 項所述的方法，其中該半導體元件係一薄膜積體電路。
- 48.如申請專利範圍第 39 項所述的方法，其中該半導體層包括一催化劑元素，該元素能夠在濃度不高於 $3 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 的情況下，促進該半導體層的結晶。
- 49.如申請專利範圍第 40 項所述的方法，其中該光源係一雷射。
- 50.如申請專利範圍第 40 項所述的方法，其中該光源係藉由一燈泡供應。
- 51.如申請專利範圍第 40 項所述的方法，其中該半導體元件係一薄膜積體電路。

- 52.如申請專利範圍第 40 項所述的方法，其中該半導體層包括一催化劑元素，該元素能夠在濃度不高於 $3 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ 的情況下，促進該半導體層的結晶。

圖式簡單說明：

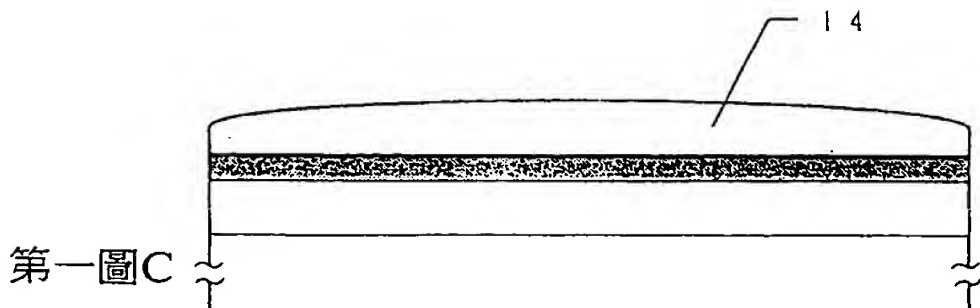
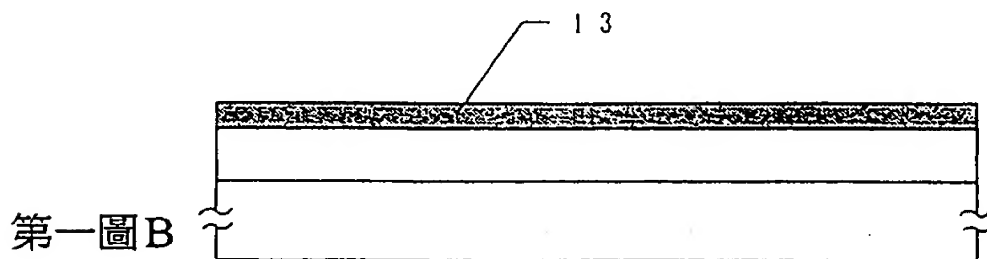
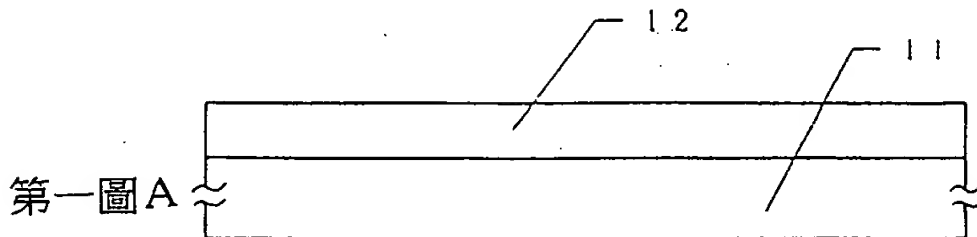
第一圖 A 至第一圖 D 顯示一根據本發明的製造流程：

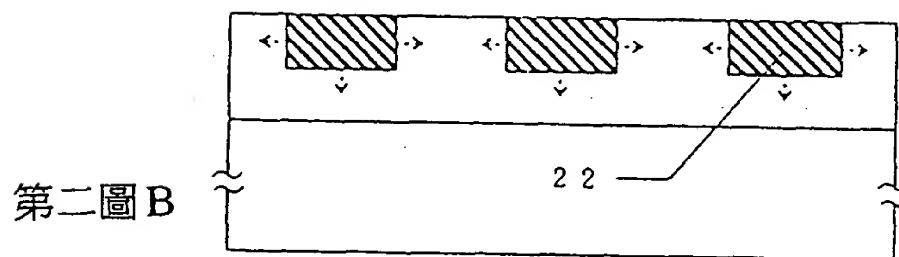
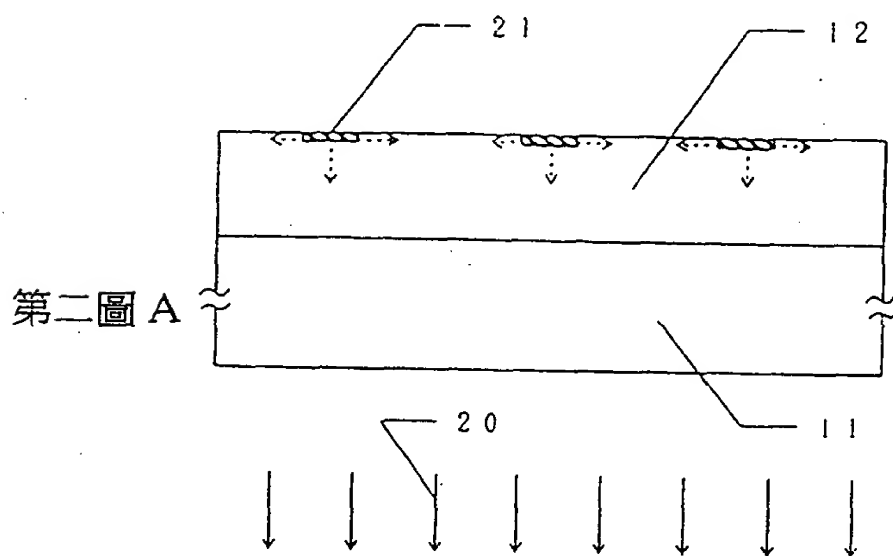
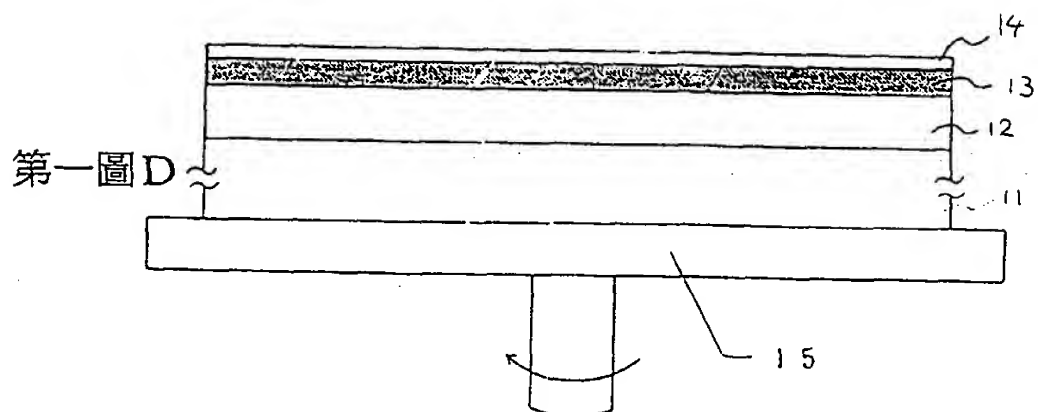
- 第二圖 A 至第二圖 C 顯示另一根據本發明的製造流程：
10. 發明的製造流程：

第三圖 A 至第三圖 E 顯示根據本發明實施例 3 之 TFT 的製造流程：

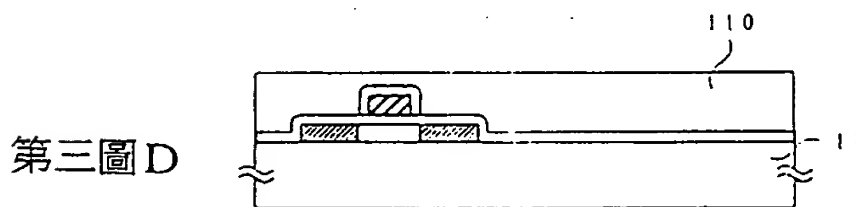
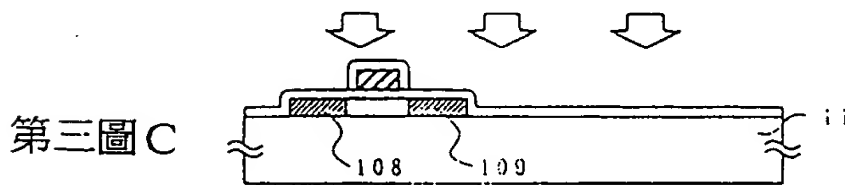
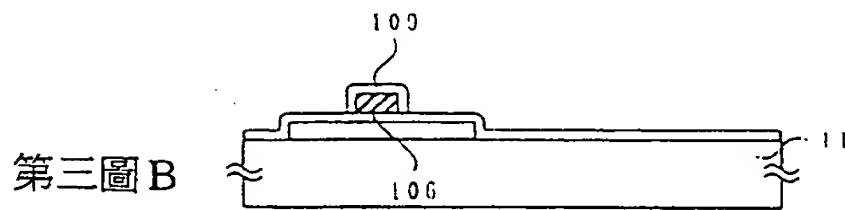
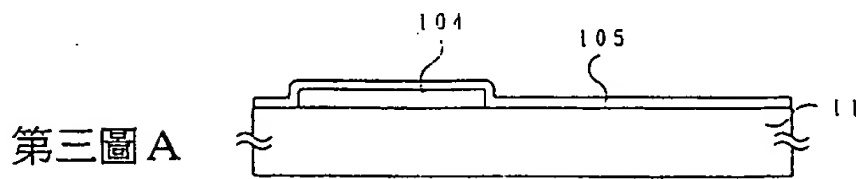
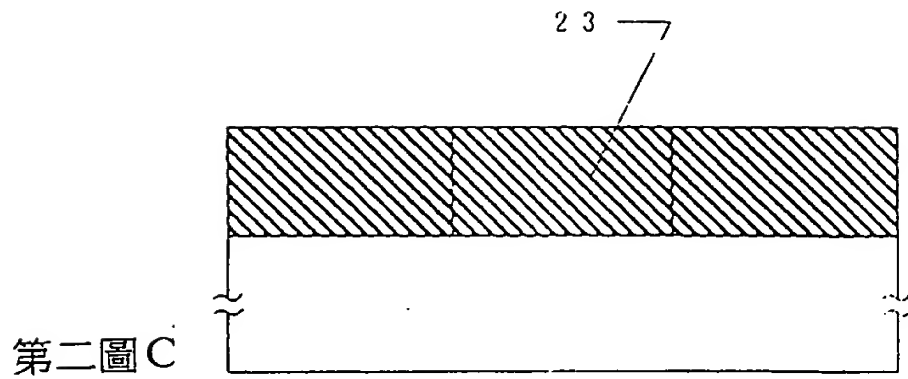
第四圖顯示根據本發明實施例 6 之 TFT 的製造流程：

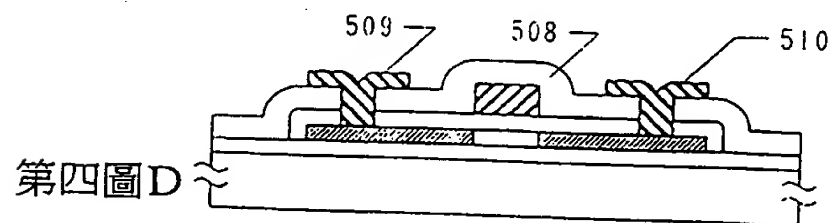
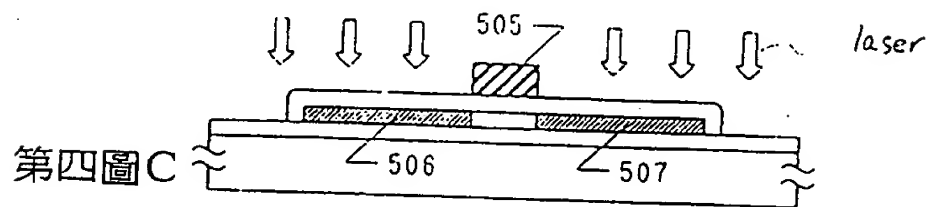
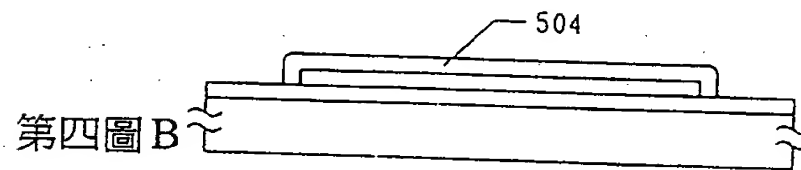
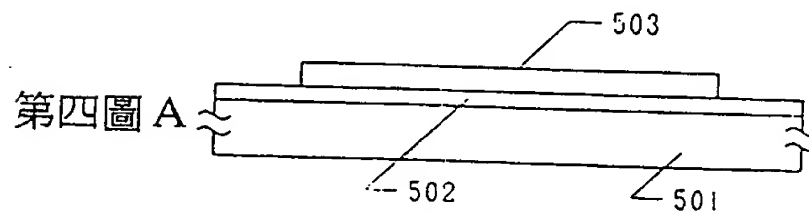
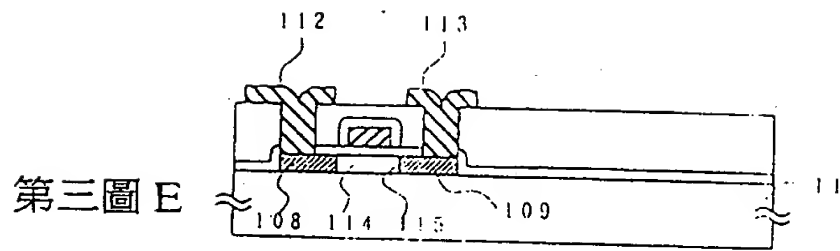
15. 第五圖是方塊圖，顯示根據本發明之主動矩陣式液晶元件的一個例子；以及
- 第六圖係對應於第二圖 A 之剖面的照片。



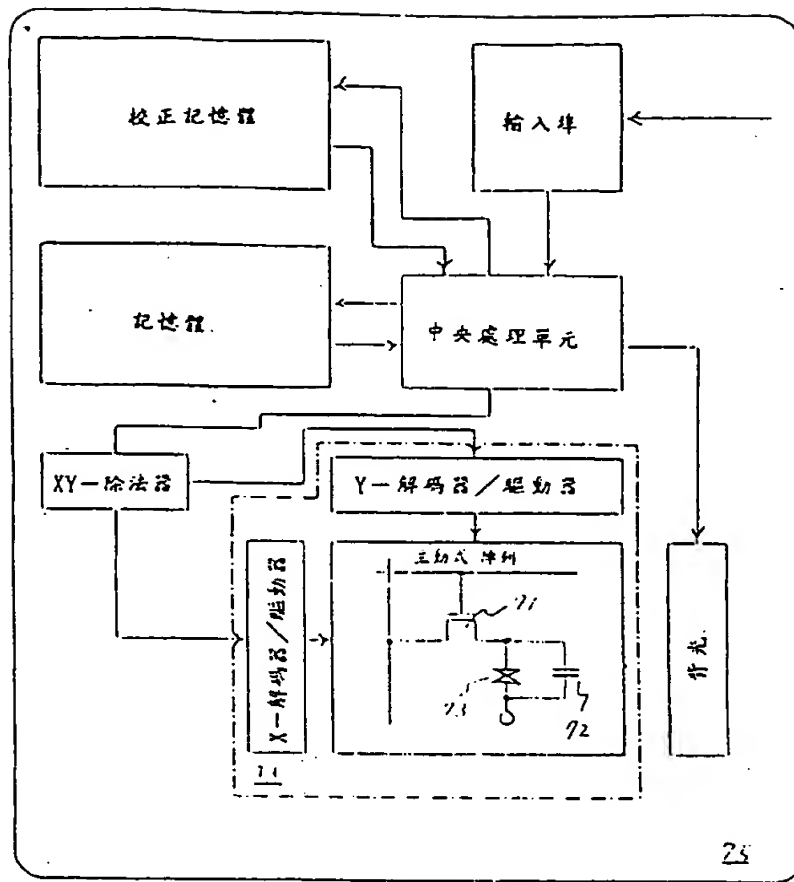


(6)

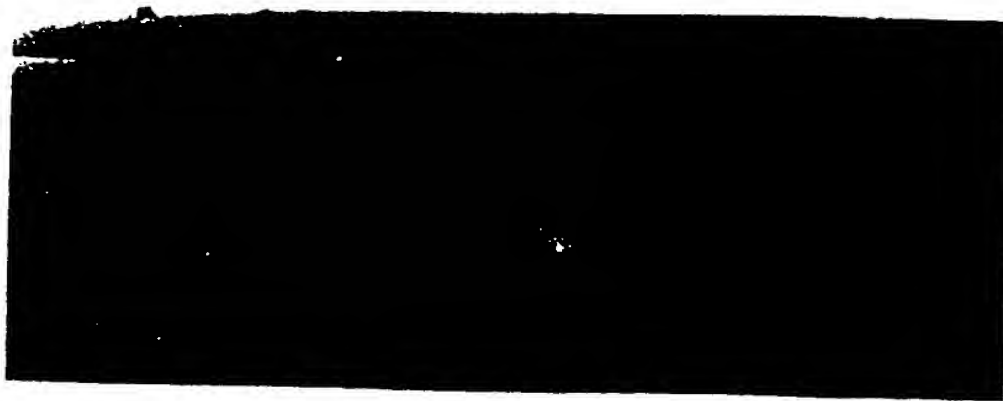




(8)



第五圖



第六圖